# Auszug aus dem Monatsbericht der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

---

## 18. März 1861. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

**Hr. du Bois-Reymond legte fortgesetzte Untersuchungen über die Einwirkung galvanischer Ströme auf Nerven und Muskeln von Hrn. Albert v. Bezold, d. d. Jena am 15. März 1861, vor.**

### §. 1. Von der Nachwirkung constanter galvanischer Ströme auf die Geschwindigkeit der Reizungsfortpflanzung im Nerven.

Prüft man mittels der graphischen Methode die Geschwindigkeit der Erregungsleitung in solchen Nerven, die entweder unmittelbar oder längere Zeit vorher der Einwirkung eines constanten galvanischen Stromes ausgesetzt waren, so zeigt sich, daſs die Verzögerung oder völlige Aufhebung der Erregungsleitung, welche der im Zustande des Elektrotonus befindliche Nerv, wie schon früher mitgetheilt, wahrnehmen lieſs, noch kurze Zeit anhält, nachdem der einwirkende Strom die Bahn des Nerven verlassen hat.

Die Verzögerung der Erregungsleitung in solchen Nervenstrecken, welche sich im Zustand des Anelektrotonus oder Katelektrotonus befanden, nimmt nach dem Verschwinden des Stro-

mes nicht nachweisbar zu, — ein solcher Nachweis ist mir bis jetzt wenigstens nicht geglückt — sondern diese Verzögerung nimmt, wie sich genau darthun läfst, allmählig und zwar stetig ab, um nach kürzerer oder längerer Zeit ganz zu verschwinden. Ebenso macht die Aufhebung der Fähigkeit die Erregung zu leiten, welche man in solchen Nervenstrecken beobachtet, die von stärkeren galvanischen Strömen durchflossen sind, nach der Öffnung dieser Ströme allmählig einem Zustande Platz, in welchem die Erregung sehr langsam geleitet wird, und dieser Zustand geht ebenfalls langsam in einen dem normalen Zustande ähnlichen über. Die Rückkehr zu diesem normalen Zustande erfordert unter allen Umständen eine mefsbare Zeit (von Bruchtheilen einer Secunde bis zu einer Stunde). Diese Zeit wächst mit der Gröfse der durch die Einwirkung des Stromes herbeigeführten Veränderungen; sie kann sogar unendlich werden.

### §. 2. Von dem Einflusse constanter galvanischer Ströme auf die Geschwindigkeit der Erregungsleitung im Muskel.

Zerlegt man den *M. sartorius* von Fröschen, die mit Curare vergiftet sind, in mehrere Abtheilungen, von denen die eine der anderen zwar die Erregung mitzutheilen, von denen aber keine die Lage der anderen durch die eigene Contraction zu verändern vermag, so kann man dadurch, dafs man an einem Ende des Muskels *A* die Erregung einwirken und durch das entgegengesetzte Ende *B* die Zuckung auf dem rotirenden Schreibcylinder des Myographions aufzeichnen läfst, die Zeit bestimmen, welche nöthig ist, damit die Erregung sich von einem bestimmten Punkte des Muskels zu einem anderen ebenfalls bestimmten Punkte fortpflanze. Untersucht man nun diese Zeit, in solchen Fällen, wo zwischen der Erregungsstelle und der Zuckungsabtheilung des Muskels eine Strecke von Muskelsubstanz sich befindet, welche von einem constanten Strome durchflossen wird, so ergiebt sich, dafs durch die Schliefsung dieses Stromes das zwischen Erregung von *A* und Zuckung von *B* verstreichende Zeitintervall vergröfsert wird. Diese Vergröfserung wächst mit der Stromdichte und wird bei einer gewissen Stromdichte unendlich. Nach der Öffnung des Stro-

mes nimmt der Zuwachs, den dieses Zeitintervall erlitten hat, wieder allmählig und stetig ab, und zwar um so schneller, je geringer die Dichtigkeit und die Dauer der Schliefsung des Stromes gewesen waren. Es zeigen sich hier dieselben Abhängigkeiten, welche wir vorher beim Nerven kennen gelernt haben. Befindet sich die erregte Muskelstelle (*A*) entweder zwischen der polarisirten Strecke und der Contractionsstelle (*B*) oder an der polarisirten Strecke selbst, so erfährt das Zeitintervall zwischen Erregung von *A* und Zuckung von *B* durch das Einbrechen des constanten Stromes keine Veränderung.

Hieraus folgt

1) Die Erregungsleitung durch die Muskelsubstanz wird durch die Einwirkung constanter galvanischer Ströme auf den Muskel verzögert, diese Verzögerung wächst mit der Stromdichte und Schliefsungsdauer und geht in den völligen Verlust der Fähigkeit, die Erregung zu leiten, über.
2) Diese Verzögerung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung tritt nur in den vom Strome unmittelbar durchflossenen Muskelstrecken auf und pflanzt sich weder vom positiven noch vom negativen Pole auf eine irgend bemerkliche Weise nach Aufsen fort.
3) Diese Verzögerung auf Aufhebung der Erregungsleitung im Muskel klingt ebenso, wie die entsprechende Veränderung im Nerven, nach Öffnung des Stromes allmählig ab, und zwar um so langsamer, je ausgeprägter die durch den Strom erzeugte Veränderung gewesen war.

## §. 3. Von dem Einflusse constanter galvanischer Ströme auf die Erregbarkeit der Muskeln.

Prüft man, nach der Pflüger'schen Methode, indem man den Schliefsungsinductionsschlag der secundären Spirale als Erregungsmittel anwendet, die Erregbarkeit entweder ganzer (Curare)-Muskeln, oder solcher (ebenfalls Curare)-Muskelstücke, die wahrscheinlich nervenfrei sind (die Enden des *M. sartorius*), und vergleicht diese Erregbarkeit in zwei Fällen, von denen der eine dadurch ausgezeichnet ist, dafs ein constanter Strom vorher durch das zu erregende Muskelstück geschlossen wurde; so findet sich, dafs schwache im Muskel fliefsende galvanische

Ströme, insbesondere wenn ihre Strömungsrichtung mit der des erregenden Schliefsungsinductionsstromes übereinstimmt, die Gesammterregbarkeit des von ihnen durchflossenen Muskelstückes erhöhen. Diese Erhöhung der Erregbarkeit erreicht bei Wachsen der Stromdichte sehr bald ein Maximum und geht dann in eine mit dem Wachsen der Stromdichte continuirlich zunehmende Abnahme der Erregbarkeit über.

Diese Erregbarkeitsänderung der intrapolaren Muskelstrecken pflanzt sich weder vom positiven noch negativen Pole aus nach Aufsen merkbar fort; man findet bei der genauesten Untersuchung in der Nachbarschaft solcher vom Strom durchflossenen Muskelstrecken keine Erregbarkeitsveränderung (im Falle eins der beiden Enden vom *Sartorius* unmittelbar durchströmt waren) vorausgesetzt, dafs keine Stromschleifen in den unmittelbar erregten Muskeltheil übergingen.

Aus den Versuchen §. 2. und §. 3. geht demnach hervor, dafs, im Gegensatz zur Nervensubstanz, die Muskelsubstanz, welche doch die Fähigkeit der Erregungsleitung besitzt, nicht im Geringsten fähig ist, die Veränderungen, welche, abgesehen von der Erregung, in einer vom elektrischen Strome durchflossenen Muskelstrecke vor sich gehen (Elektrotonus, Verzögerung der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit, Veränderung der Erregbarkeit), auch irgendwie beträchtliche Strecken fortzupflanzen. Es ist also, wenigstens beim Muskel, die Leitung der Erregung vollständig aufser Zusammenhang mit der Leitung irgend eines an den Elektrotonus erinnernden Zustandes.

---

